

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271793

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H02K 37/14  
H02K 5/173  
H02K 37/24

(21)Application number : 09-072429

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.1997

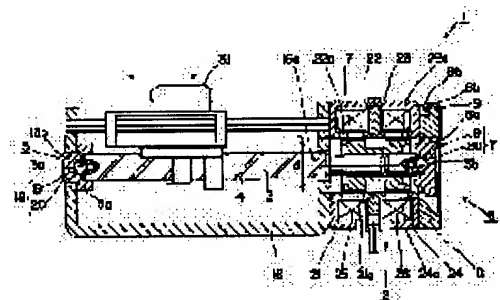
(72)Inventor : SONOHARA HIROYUKI

## (54) STEPPING MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a stepping motor having an improved structure for bearing the rotary shaft of a motor in which the number of parts is decreased and a biasing member can be provided removably while reducing the sliding loss.

**SOLUTION:** One thrust bearing 6 out of two thrust bearings 5, 6 is provided with a bearing body 7 having a curved face 19 abutting against the rotary shaft 3 of a motor, a guide member 8 having a part 8a for permitting axial movement of the bearing body 7 and guiding the movement thereof, and a biasing plate 9 for spring biasing the bearing body 7 toward the other bearing 5 wherein the guide member 8 is bonded to the stator part 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-271793

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 37/14  
5/173  
37/24

識別記号

5 3 5

P I

H 0 2 K 37/14  
5/173  
37/24

5 3 5 M  
B  
M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-72429

(22) 出願日 平成9年(1997)3月25日

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72) 発明者 岡原 宏幸

長野県飯田市毛賀1020番地 株式会社三協  
精機製作所飯田工場内

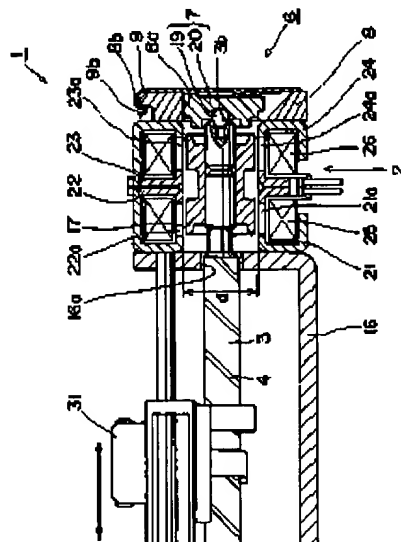
(74) 代理人 弁理士 村瀬 一美

(54) 【発明の名称】 ステッピングモータ

(57) 【要約】

【課題】 モータ回転軸を受ける軸受構造を改良し、部品点数を少なくすると共に付勢部材を着脱可能とし、さらに摺動ロスを少なくする。

【解決手段】 2つの軸受5、6の一方のスラスト軸受6に、モータ回転軸3の当接する当接面19が曲面形状をなした軸受体8と、該軸受体7の軸方向の移動を許容すると共にその移動のガイドをするガイド部8aを備えたガイド部材8と、軸受体7を他方の軸受5に向けてはね付勢する付勢板9とを備えさせ、かつガイド部材8をステータ部2に固着している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータ部から突出したモータ回転軸にリードスクリュ部が形成され、前記モータ回転軸は少なくとも一方がスラスト軸受である2つの軸受により支持されると共に、前記モータ回転軸を軸方向にばね付勢してなるステッピングモータにおいて、前記2つの軸受の一方のスラスト軸受は、前記モータ回転軸の当接する当接面が曲面形状をなした軸受体と、該軸受体の軸方向の移動を許容すると共に、その移動のガイドをするガイド部を備えたガイド部材と、前記軸受体を他方の前記軸

10 受に向けてばね付勢する付勢板とを有し、かつ前記ガイド部材を前記ステータ部に固着することを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 前記ガイド部材を金属により形成すると共にこのガイド部材を前記ステータ部に溶接により固着することを特徴とする請求項1記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記ガイド部材の周縁にフランジ部を形成すると共に、前記付勢板にこのフランジ部へ係合するための係合部を形成し、該係合部を前記フランジ部に係

20 合させて前記付勢板を固定させることを特徴とする請求項1または2記載のステッピングモータ。

【請求項4】 前記他方の軸受はスラスト軸受であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステッピングモータに関する。更に詳述すると、本発明は、ステッピングモータにおけるモータ回転軸の軸受構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】モータ回転軸102にリードスクリュ部103が形成されたステッピングモータ101には、図5に示すように、そのモータ回転軸102の一方の軸端111がスラスト軸受104で支持される構造のものがある。この場合、モータ回転軸102はさらにメタルや樹脂等からなるラジアル軸受105によりラジアル方向に支持され、偏心して回転するのが防止されている。なお、モータ回転軸102には、ステータ部106とわずかな隙間をもって対向するようにロータマグネット107が固着されている。

【0003】また、このステッピングモータ101はモータ回転軸102のもう一方の軸端112に当接する板ばね108を備え、この板ばね108によりモータ回転

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のステッピングモータ101では、モータ回転軸102とラジアル軸受105とが摺動する際に摺動ロスが発生しているため、ステッピングモータ101のトルクや高速応答性を向上させるのが難しい場合がある。また、板ばね108をモータケース110の外側に溶接により固着して取り付け、ステッピングモータ101の外部からモータ回転軸102にスラスト与圧を与えているので、板ばね108を取り外して分解することができず部品交換やメンテナンスを行い難い。さらに、モータ回転軸102が外れてしまうのを防止するストッパ109は別部品であるため、部品点数が多くなってしまう。

【0005】そこで、本発明は、モータ回転軸を受ける軸受構造を改良し、部品点数を少なくすると共に付勢部材を着脱可能とし、さらに摺動ロスを少なくしたステッピングモータを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、請求項1記載の発明は、ステータ部から突出したモータ回転軸にリードスクリュ部が形成され、モータ回転軸は少なくとも一方がスラスト軸受である2つの軸受により支持されると共に、モータ回転軸を軸方向にばね付勢してなるステッピングモータにおいて、2つの軸受の一方のスラスト軸受は、モータ回転軸の当接する当接面が曲面形状をなした軸受体と、該軸受体の軸方向の移動を許容すると共に、その移動のガイドをするガイド部を備えたガイド部材と、軸受体を他方の軸受に向けてばね付勢する付勢板とを有し、かつガイド部材をステータ部に固着している。

【0007】したがって、モータ回転軸の軸端と、曲面形状の当接部を有する軸受体との接触面積が少なく、摺動ロスが小さい状態でモータ回転軸が回転する。また、モータ回転軸に軸方向への力がかかると、軸端を支持する軸受体はモータ回転軸と共に軸方向へ移動する。軸方向へ移動した軸受体は、付勢板のばねにより付勢されているため元の位置に戻される。

【0008】また、請求項2記載のステッピングモータにおいては、ガイド部材を金属により形成すると共にこのガイド部材をステータ部に溶接により固着している。したがって、ステータ部とガイド部材とをマンドレル状の治具を使って芯合わせをした状態での溶接による接合を可能とする。そして、溶接によりステータ部に固着されたガイド部材が移動可能に設けられた軸受体をガイドする。

【0009】さらに、請求項3記載のステッピングモータ

脱自在に取り付けられると共に、ばねを軸受体に当接させてこの軸受体およびモータ回転軸を軸方向へ付勢する。

【0010】また、請求項4記載のステッピングモータにおいては、他方の軸受はスラスト軸受である。したがって、モータ回転軸はこの2つのスラスト軸受によって支持されながら回転する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成を図面に示す実施の形態の一例に基づいて詳細に説明する。

【0012】図1に、本発明のステッピングモータの一実施形態を示す。このステッピングモータ1は、ステータ部2から突出したモータ回転軸3にリードスクリュー部4が形成され、モータ回転軸3は少なくとも一方がスラスト軸受である2つの軸受5、6により支持されると共に、このモータ回転軸3は軸方向にばね付勢されている。本実施形態では2つの軸受5、6共にスラスト軸受を用いており、スラスト軸受5によってモータ回転軸3の前側軸端を、スラスト軸受6によって後側軸端をそれぞれ支えている。また、一方のスラスト軸受6は、モータ回転軸3の当接する当接面が曲面形状をなした軸受体7と、該軸受体7の軸方向の移動を許容すると共にその移動のガイドをするガイド部8aを備えたガイド部材8と、軸受体7を軸方向にばね付勢する付勢板9とを有し、ガイド部材8はステータ部2に固着されている。

【0013】ステータ部2は、第1ステータ21、第2ステータ22、第3ステータ23、第4ステータ24の各ステータと、各ステータが備える各極歯21a、22a、23a、24aと、第1ステータ21と第2ステータ22との間に挿入されるドーナツ状のコイルボビン付きのコイル25と、第3ステータ23と第4ステータ24との間に挿入されるドーナツ状のコイルボビン付きのコイル26とを備えている。各ステータは、図1に示すように内径寸法dの円筒型内周面を形成している。

【0014】また、このステータ部2には、ステッピングモータ1を各種機器へ取り付けするための「コ」形のフレーム16が、モータ回転軸3のステータ部2から突出する側に固着されている。このフレーム16にはモータ回転軸3が貫通する軸貫通孔16aが設けられ、さらにモータ回転軸3の前側軸端を支えるスラスト軸受5が取付用孔16bに取り付けられている。軸貫通孔16aの内径寸法は、後述するロータマグネット17の外径寸法より小さく、かつモータ回転軸3の外径寸法より大きく設定されている。

【0015】モータ回転軸3には、円筒状のロータマグ

られている。また、モータ回転軸3の前側軸端にも、同様に円錐状の円錐凹部3aが設けられている。

【0016】モータ回転軸3に形成されるリードスクリュー部4は、従来のリードスクリューと同様であり、このリードスクリュー部4に係合するスライダ31をモータ回転軸3の回転に伴い、軸方向へ移動させる機能を有している。なお、モータ回転軸3の回転方向を切り替えることによって、スライダ31の移動方向を制御している。

10 【0017】スラスト軸受6を構成する軸受体7は、モータ回転軸3の円錐フランジ部3bが当接する曲面形状の当接面を備えて構成されている。この曲面形状の当接面は、特に限定されるものではないが例えば本実施形態の場合、鋼球19の球面によって構成されていて、軸受体7はモータ回転軸3の円錐凹部3bが当接する1個の鋼球19と、この鋼球19を収納する鋼球保持体20とを備えている。

20 【0018】鋼球保持体20は、図2に示すように、鋼球19を収納するための円柱状の円形凹部20aと、軸受体7が回転するのを防止するためラジアル方向に突出し等間隔に配置される3つの回転阻止突起部20bと、後述する付勢板9の板ばね部9aが余計に挠むのを防止するために軸方向後側に突出して設けられる移動制限突起部20cとを備える。さらに、円形凹部20aの周囲にはこの円形凹部20aを囲繞する円形凸部20dが設けられ、モータ回転軸3の軸端がラジアル方向に外れるのを防止すると共に、円形凹部20aに溜められた油が飛散したり乾いたりしてしまうのを防止している。鋼球保持体20の外径寸法は、後述するモータ回転軸3の芯合わせを行いやすいようにステータ部2の内周面の内径寸法dと等しく形成されている。この鋼球保持体20としては軽量化や鋼球19およびガイド部材8との間での摺動性を良くするという面から樹脂成形品を用いることが好ましいが、これに限られず、場合によっては例えば金属製のものを用いるようにすることもできる。

30 【0019】スラスト軸受6を構成するガイド部材8は、図3に示すように円形状の板体であり、その中央には軸受体7の軸方向への移動を許容すると共にその移動のガイドをするガイド部8aが形成されている。ガイド部8aの内径寸法はこのガイド部8aに嵌め合わされる鋼球保持体20の外径寸法と等しく、さらに本実施形態ではステータ部2に形成される円筒形内周面の内径寸法dと等しい。また、このガイド部8aには、後述する付勢板9の板ばね部9aとガイド部8aとが当接するのを防止する逃がし部10が、周方向等間隔に3箇所設け

が引っかけられて係合されるフランジ部8bが、フック9bを収納可能な大きさに周方向等間隔に4箇所設けられている。このフランジ部8bの縁部分においては、フック9bを着脱し易くするように面取り処理がされている。本実施形態においては金属製のガイド部材8をステータ部2の後側所定位置に溶接により固着して設けている。

【0020】付勢板9は、ガイド部材8に後側から取り付けられて軸受体7を軸方向にばね付勢している。この付勢板9には、図1および図4に示すように常に軸受体7に当接してこの軸受体7を付勢する板ばね部9aが設けられている。この板ばね部9aの数や形状は特に限定されるものではないが、例えば本実施形態の場合は3つの板ばね部9aが、外周から中央部に向かうに従って切り起こし量が大きくなるように付勢板9から切り起こされて形成されている。ただしこれに限られることはなく、板ばね部9aの形状を中央部から外周に向けて切り起こすようにしてもよいし、あるいは付勢板9に別部材の板を取り付けて板ばね部9aを形成するようにしてもよい。また、図示するように、本実施形態の板ばね部9aは板ばね部9a以外の平板部9cが付勢板9の中央部で繋がった形状となるように切り起こされて形成されている。そして、ガイド部材8が軸方向後側に移動して付勢板9に当接したときに、この平板部9cが鋼球保持体20の移動を制限し、この鋼球保持体20やモータ回転軸3が後側に突き抜けないようにしている。すなわち、付勢板9の平板部9cは、鋼球保持体20やモータ回転軸3の軸方向への移動量を規制するストッパとしての役割を果たしている。なお、本実施形態では上述した移動制限突起部20cが平板部9cに当接することにより軸受体7の移動量を制限するようにしているため、この軸受体7を付勢している板ばね部9aも移動制限突起部20cの高さ以上に撓むことがない。したがって、板ばね部9aが疲労するのと、撓んだ板ばね部9aが付勢板9の表面に貼られたラベルのシール面に貼り付くのを防止している。

【0021】さらに、この付勢板9の周縁には、ガイド部材8のフランジ部8bと係合し、付勢板9をガイド部材8に固定して取り付けするための係合部となるフック9bが周方向等間隔に4つ設けられている。フック9bの根元には適度な丸みを設けて弾性を備えさせるようにしている。なお、この付勢板9の後側表面には例えばこのステッピングモータ1の定格等を表示するラベルが貼られる場合がある。

【0022】もう一方のスラスト軸受5は、上述したス

6に取り付けられているので、軸方向に外れることがない。なお、スラスト軸受5を、スラスト軸受6と同様に軸方向に移動可能でかつモータ回転軸3を軸方向に付勢するように構成しても勿論構わない。

【0023】以上のように構成されたステッピングモータ1によると、モータ回転軸3は2つの軸受5、6により支持されると共に、軸端と当接する軸受体7、18の当接面を鋼球19の表面からなる曲面形状としているので、モータ回転軸3をラジアル方向に支持するためのラジアル軸受をなくし、モータ回転軸3とラジアル軸受の間に発生していた摺動ロスをなくすることができる。したがって、モータ回転軸3を回転させスライダ31を移動させる際のトルクや高速応答性の向上が図られている。

【0024】また、モータ回転軸3を軸端で受け支える軸受体7は軸方向へ移動可能であり、さらにモータ回転軸3は付勢板9の板ばね部9aにより軸方向へ付勢されているため、モータ回転軸3にスラスト荷重がかかったときに軸受体7が軸方向に移動してこのスラスト荷重を吸収する。さらに、軸受体7に設けられた移動制限突起部20cが付勢板9の平板部9cと当接し、軸受体7の軸方向への移動量を制限しているため、ステッピングモータ1に従来のストッパを取り付ける必要がない。

【0025】また、本実施形態のステッピングモータ1では、フランジ部8bにフック9bを係合させるようにして付勢板9をガイド部材8に取り付けるようにしている。この付勢板9をガイド部材8から着脱するのが容易であり、付勢板9や軸受体7を取り外してステッピングモータ1の部品交換やメンテナンスを行うことができる。また、ガイド部材8にフランジ部8bを設けているので、モータケース本体に穴をあけて凹部を設ける必要がない。

【0026】さらに、ガイド部材8には逃がし部10を設けて板ばね9aをガイド部材8と接触させないように鋼球保持体20に当接させているので、スペーサを設けたり板ばね部9aを絞り形状としたりせずに、スラスト軸受6に付勢することができる。

【0027】また、本実施形態のステッピングモータ1では金属製のガイド部材8を用いているので、ステータ部2とガイド部材8とをマンドレル状の治具を使って芯合わせをした状態での溶接による接合を可能とする。これにより、このガイド部材8を溶接により簡単にステータ部2に固着することができ、ガイド部材8を取り付ける際の手間やコストを減少させることができる。ここで、本実施形態においては軸受体7の鋼球保持体20の外径寸法およびガイド部8aの内径寸法をステータ部2

心軸とガイド部材8の中心とを容易に一致させることができる。ただし、これらの径寸法はステータ部2の内径寸法dと必ずしも等しいものでなくても構わず、その場合にもガイド部材8やステータ部2を治具等を用いて芯合わせをすることが勿論可能である。

【0028】さらに、このステッピングモータ1においては、モータ回転軸3等のロータ部をステータ部2に差し込んでからスラスト軸受6を取り付けるようにしており、このロータ部をステータ部2の後側から差し込むようにして取り付けることができる。したがって、後側からロータ部を取り付けることができると共に、フレーム16がないステッピングモータ1に関しても、ステッピングモータ1が取り付けられる部材にスラスト軸受5をモータ回転軸3の中心軸の延長上に位置するように設けて、ステッピングモータ1を組み付けることができる。

【0029】なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、本実施形態においてはステッピングモータ1の構造についての説明を行ったが、本発明の構造をステッピングモータ以外の一般のモータに利用することは勿論可能である。

【0030】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、請求項1記載の発明のステッピングモータでは、2つの軸受の一方のスラスト軸受は、モータ回転軸の当接する当接面が曲面形状をなした軸受体と、該軸受体の軸方向の移動を許容すると共にその移動のガイドをするガイド部を備えたガイド部材と、軸受体を他方の軸受に向けてはね付勢する付勢板とを有し、かつガイド部材をステータ部に固着しているため、モータ回転軸の偏心量が少なくされている。これにより、モータ回転軸をラジアル方向に支持するラジアル軸受をなくし、モータ回転軸とラジアル軸受の間に発生していた摺動ロスをなくすることができる。しかも、軸受体の当接面を曲面形状としているので、モータ回転軸が回転する際の摺動ロスをより少なくしてトルクや高速応答性を向上させることができる。

【0031】さらに、請求項2記載の発明のステッピングモータでは、ガイド部材を金属により形成すると共にこのガイド部材をステータ部に溶接により固着しているため、ガイド部材をステータ部に簡単に取り付けること

ができ、取り付けにかかるコストを少なくすることができる。

【0032】また、請求項3記載の発明のステッピングモータでは、ガイド部材の周縁にフランジ部を形成すると共に、付勢板にこのフランジ部へ係合するための係合部を形成し、該係合部をフランジ部に係合させて付勢板を固定させているので、付勢板や軸受体の取り外しが容易となり、部品交換等のメンテナンスを容易に行うことができる。

【0033】また、請求項4記載の発明のステッピングモータでは、他方の軸受はスラスト軸受であるので、モータ回転軸にかかる両方向のスラスト荷重を双方のスラスト軸受で支えることができる。これにより、モータ回転軸にかかる双方向のスラスト荷重を吸収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステッピングモータの一実施形態を示す縦断面図である。

【図2】軸受体の鋼球保持体を示す図であり、(A)は縦断面図、(B)は側面図である。

【図3】ガイド部材を示す図であり、(A)はIII-III線による縦断面図、(B)は側面図である。

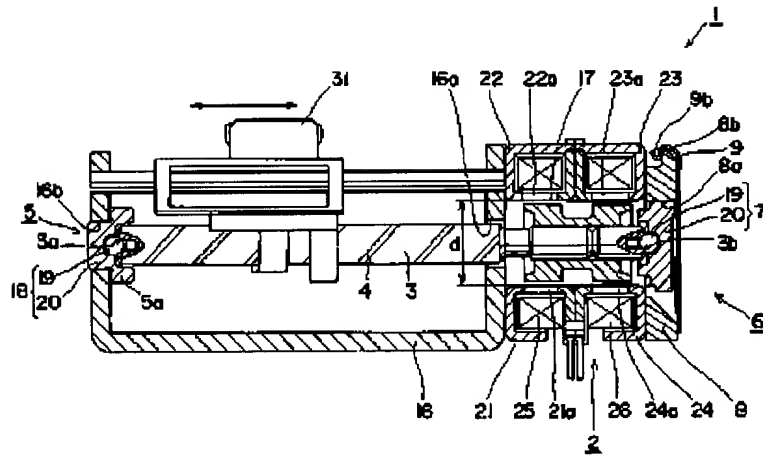
【図4】付勢板を示す図であり、(A)は縦断面図、(B)は側面図である。

【図5】従来のステッピングモータを示す縦断面図である。

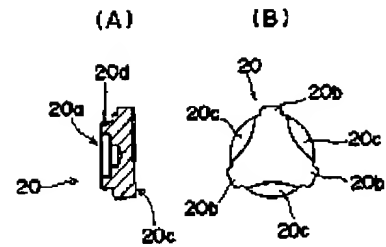
【符号の説明】

- 1 ステッピングモータ
- 2 ステータ部
- 3 モータ回転軸
- 4 リードスクリュー部
- 5 スラスト軸受(他方の軸受)
- 6 スラスト軸受
- 7 軸受体
- 8 ガイド部材
- 8a ガイド部
- 8b フランジ部
- 9 付勢板
- 9b フック(係合部)
- 10 19 鋼球(当接面)

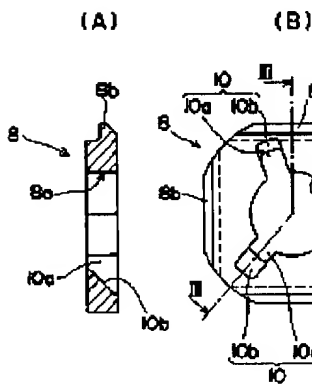
【図1】



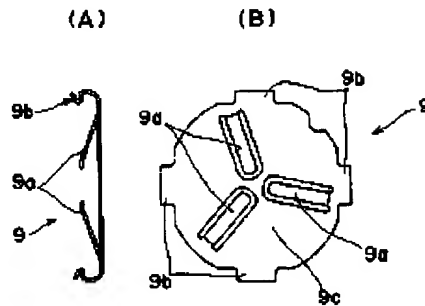
【図2】



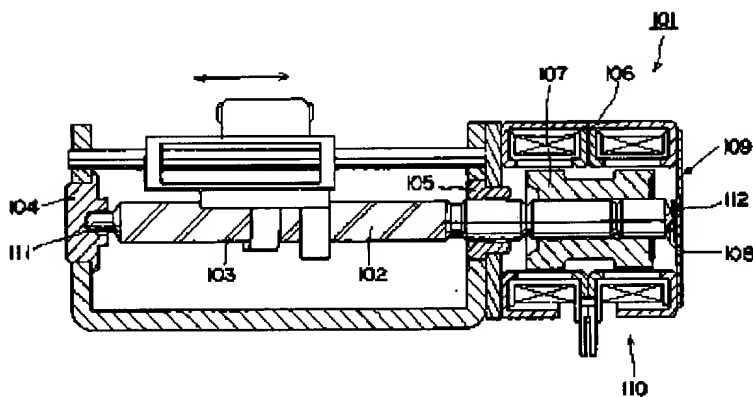
【図3】



【図4】



【図5】





(7)

特開平10-271793

【手続補正書】

【提出日】平成9年12月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

\*【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

\*

